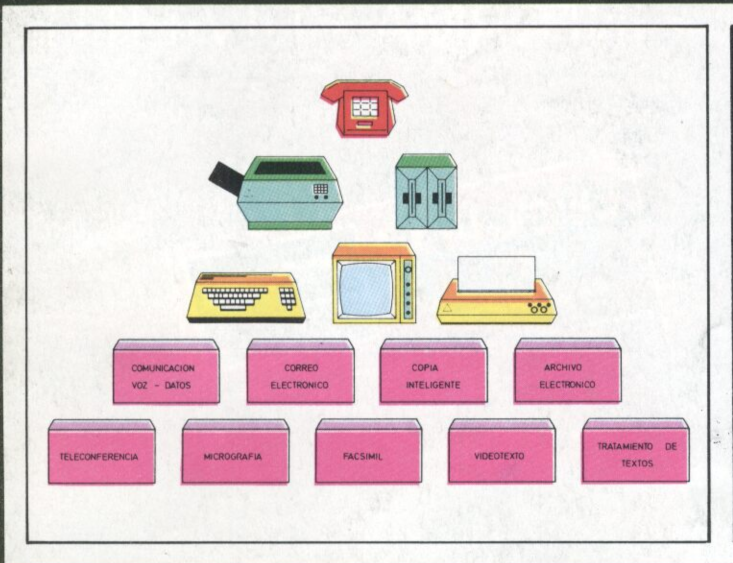
Enciclopedia Práctica de la

INFORMATICA

GENERACIONES DE ORDENADORES / HARDWARE **VIC - 20**

LENGUAJES DE ALTO NIVEL/TERMINALES

GESTION ODONTOLOGICA/LA OFICINA ELECTRONICA







Nueva Lente/Ingelek

125 ptas.

GENERACIONES DE ORDENADORES

DESDE que en la primera parte de la década de los cincuenta se empezaron a utilizar los ordenadores con fines comerciales, éstos han evolucionado hasta el punto de que se pueden distinguir tres generaciones distintas y claramente diferenciadas. El método que nos permite decidir en qué momento termina una generación y empieza otra se basa fundamentalmente en dos características: la tecnología empleada para la construcción de los ordenadores y la arquitectura de los sistemas. Describiremos a continuación las diferencias existentes entre las tres generaciones, tanto desde el punto de vista de las características físicas de los equipos como desde la perspectiva de las distintas técnicas de organización y explotación.

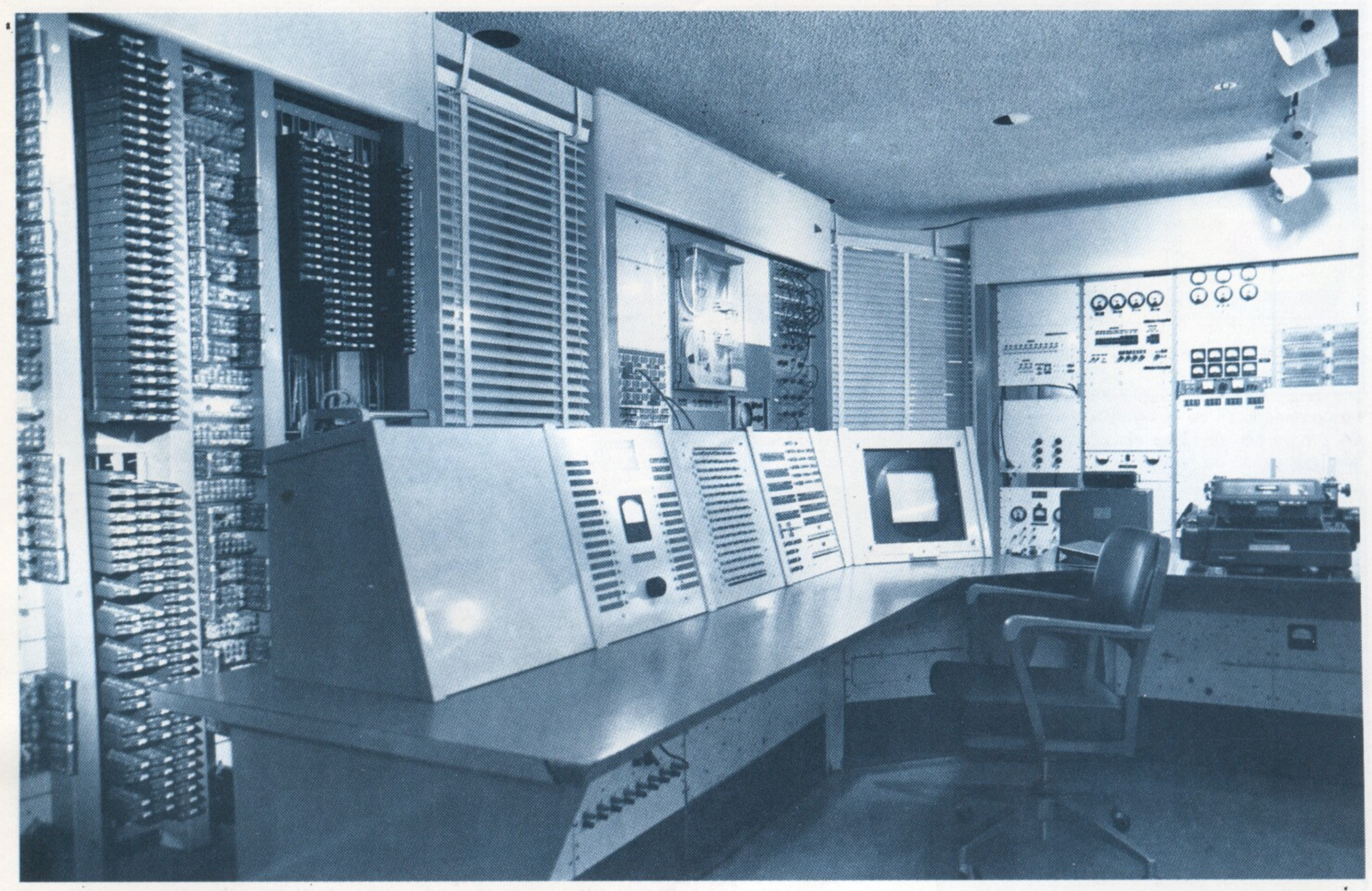
Primera generación

Los ordenadores pertenecientes a la primera generación estaban basados fundamentalmente en válvulas electrónicas, por ese motivo su tamaño era muy grande y su mantenimiento complicado; se calentaban rápidamente y esto obligaba a utilizar costosos sistemas de refrigeración. Otra característica de los ordenadores de esta generación era la escasa fiabilidad; por ejemplo, el tiempo medio entre dos averías de una unidad central era inferior a la hora, esto implicaba que para garantizar el buen funcionamiento de un equipo se necesitaba la total dedicación de un grupo de personas encargadas del mantenimiento. Los tiempos de computación de los circuitos fundamentales eran de varios microsegundos, con lo que la ejecución de programas largos implicaba esperas incluso de varios días.

La forma de ejecutar los trabajos en los ordenadores de esta generación era estrictamente secuencial: el programa, que previamente se había perforado en tarjetas, se cargaba en la memoria del ordenador y, a continuación, se ejecutaba, procesando las instrucciones de entrada de datos desde cualquiera de los dispositivos de que se disponía, las instrucciones de cálculo y las de salida de información. En cada instante el ordenador no se dedicaba más que a una única tarea, por lo que si se estaba realizando un proceso de lectura de fichas perforadas, el resto de los componentes del sistema permanecían ociosos hasta finalizar la lectura.

Segunda generación

En los ordenadores de la segunda generación se reemplazaron las válvulas electrónicas por transistores que adoptaban la forma de pequeños paralelepípedos de silicio, con una base de algunas décimas de milímetro cuadrado y



El MIT Lincoln Laboratory TX-O fue el primer ordenador transistorizado con programa residente. Sus innovaciones más importantes se centraban en el tubo de rayos catódicos, el lápiz óptico y la memoria.

GENERACIONES DE ORDENADORES

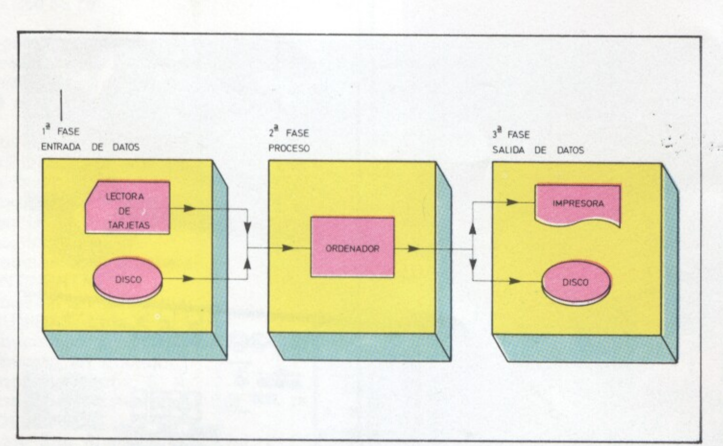
una altura de alrededor de 150 micras. Cada uno de ellos iba montado en una cápsula y se ensamblaban con otros componentes, como diodos y resistencias, sobre placas de varias centenas de centímetros cuadrados. Esta innovación supuso una reducción considerable en el tamaño de los ordenadores y un notable incremento en su fiabilidad, de forma que los volúmenes se dividieron aproximadamente por cinco y la fiabilidad se multiplicó por 10. También la velocidad de cálculo aumentó considerablemente.

Los órganos más baratos y más lentos de un sistema ordenador son, generalmente, las unidades de entrada y salida; de ahí que no tenga mucho sentido mantener detenidos a los elementos más caros de los sistemas mientras se ejecutan las instrucciones de captura de datos y de presentación de resultados. Los equipos de la segunda generación acometían la resolución de este inconveniente y ofrecían la posibilidad de simultanear el cálculo puro con las operaciones de entrada y salida. Sin embargo, esta simultaneidad sólo era posible dentro de la ejecución de un mismo programa, por lo que, en general, tal alternativa era poco utilizada, con lo que el resultado era una baja amortización de la unidad central respecto a las periféricas.

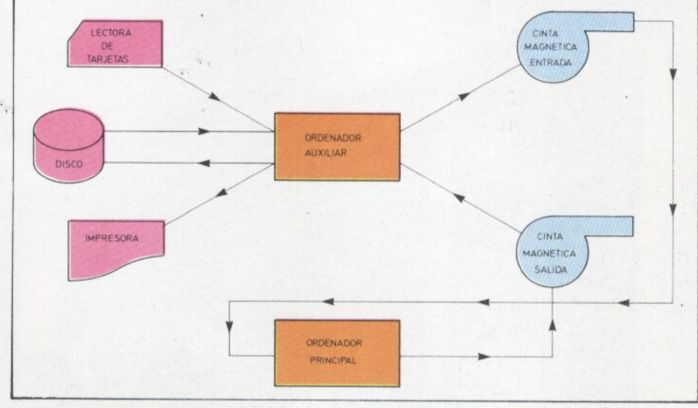
Más adelante se empezaron a utilizar las cintas magnéticas, cargando en un ordenador auxiliar el «lote» de trabajos que, posteriormente, sería ejecutado en conjunto por el ordenador principal. De esta forma se obtenía la posibilidad de ejecutar procesos de cálculo y de entrada o salida de datos simultáneamente; cuando había que dar salida a resultados, éstos se vertían sobre otra cinta magnética que, finalmente, era procesada en el ordenador auxiliar que se ocupaba de solventar esta tarea secundaria. Este método de explotación recibía el nombre de procesamiento por lotes. Su principal defecto era que había que esperar a que el ordenador principal terminara con todos los trabajos del lote para conocer los resultados.

Tercera generación

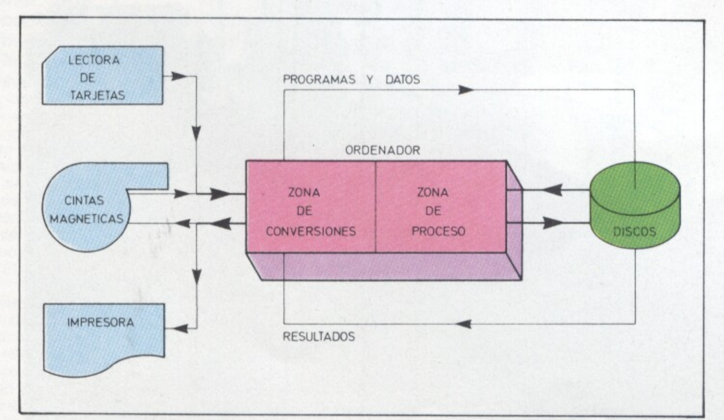
Aunque el paso dado de la primera a la segunda generación fue ya un salto considerable, el dado entre la segunda y la tercera fue de mucha mayor magnitud. Esta revolución del mundo de los ordenadores sólo fue posible gracias a los circuitos integrados, cuyo tamaño es similar al de un transistor, si bien, contienen varias decenas e incluso centenas de componentes elementales interconectados entre sí. Esto supuso una nueva miniaturización de los equi-



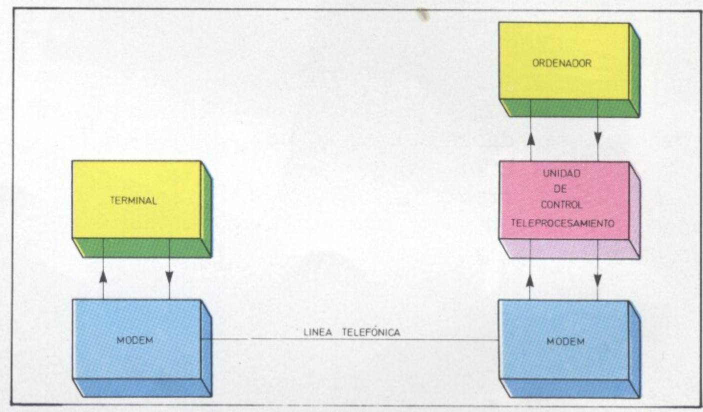
Los ordenadores de la primera generación se caracterizan por ejecutar los programas de forma estrictamente secuencial, es decir, el ordenador sólo era capaz de realizar una sola tarea en cada momento.



La segunda generación de ordenadores surge cuando los transistores reemplazan a las válvulas. Estos nuevos ordenadores eran capaces de simultanear el cálculo con las operaciones de entrada y salida.



Los ordenadores de la tercera generación son capaces de ejecutar varios programas simultáneamente. Para ello la memoria del ordenador está dividida en dos zonas: de «conversiones» y zona de «proceso».



El teleprocesamiento permite al usuario de sistemas informáticos introducir los datos y recibir los resultados de un ordenador situado en cualquier otro lugar, siempre que exista la comunicación telefónica.

pos y volvió a incrementar el período medio de averías de la unidad central, pasando de un tiempo medio próximo a la hora, en la primera generación, a varios miles de horas en esta tercera. La velocidad se incrementó hasta tal punto que para la ejecución de las operaciones elementales era suficiente con algunos nanosegundos, con lo que se pasó de máquinas de 10^3 instrucciones por segundo a máquinas que ejecutan 10^6 instrucciones por segundo.

En la tercera generación es posible la ejecución de varios programas simultáneamente, sin que para ello haya que recurrir a un ordenador auxiliar. Por supuesto, en cada instante dado, sólo un programa es el que está ocupando la actividad de la unidad central, si bien los programas restantes trabajan simultáneamente con las unidades de entrada y salida. Cuando el programa que ejecuta la unidad central necesita algún dato, otro programa pasa a ocupar su lugar, mientras que el anterior ingresa en el conjunto de programas que realizan operaciones de entrada o salida. Este método de funcionamiento, denominado multiprogramación, permite mejorar sustancialmente el rendimiento del ordenador al elevar notablemente el tiempo de actividad de la unidad central. Para lograr este sistema de trabajo, se han integrado los elementos que en el procesamiento por lotes denominábamos ordenadores auxiliar y principal, en dos zonas de la memoria del sistema ordenador único que reciben el apelativo de zona de «conversiones» y zona de «procesamiento». La primera se encarga de gestionar la cola de espera de programas según las prioridades marcadas exteriormente y para ello utiliza discos magnéticos. La segunda se encarga de la ejecución del programa activo enviando los resultados al disco



El ordenador IBM 7030, conocido también con el nombre de STRETCH, fue adquirido en 1963 por Los Alamos Scientific Laboratory. El importe pagado fue de 14 millones de dólares.

Cronología

Las generaciones de los ordenadores

El avance de la tecnología empleada en la contrucción de los ordenadores y los métodos de explotación de los mismos, han variado notoriamente desde que se empezó a comercializarlos en torno a 1955. Esto ha dado lugar a que podamos distinguir cuatro generaciones distintas de ordenadores. El paso de una generación a otra siempre ha venido marcado por las siguientes características:

1. Miniaturización del tamaño.
2. Fiabilidad (incremento del tiempo medio entre dos fallos).
3. Complejidad (aumento de la capacidad de resolver problemas complicados).
4. Velocidad de cálculo.
5. Sistemas de explotación.

En la primera generación, el sistema operativo sólo permitía trabajar de forma estrictamente secuencial (IBM-704).

En la segunda se utilizaban dos ordenadores: uno principal que se ocupaba del cálculo y otro auxiliar para la entrada y salida de datos (IBM-1401).

En la tercera generación se integran todas las tareas en un sistema único. Se puede trabajar con multiprogramación, esto es: el ordenador se ocupa simultáneamente de varios programas. También surge un nuevo e importante concepto: la memoria virtual, que permite optimizar el empleo de la memoria principal (IBM-370).

La cuarta generación ha surgido con los circuitos integrados de alta escala de integración. Algunos autores cuestionan su existencia por no haber sufrido modificación el método de explotación de los grandes equipos. Sin embargo, el importante auge de los mini-ordenadores y micro-ordenadores, ha supuesto importantes modificaciones en el método de explotación, por lo que parece incuestionable que nos encontramos ya en la cuarta generación.

GENERACIONES DE ORDENADORES

magnético para que posteriormente sean listados.

La tercera generación también ha permitido acercar la informática a los usuarios finales, tanto a los profesionales informáticos como a los de otras especialidades, a través del teleprocesamiento, de los sistemas conversacionales y, sobre todo, a través de los ordenadores personales. El teleprocesamiento permite al usuario realizar la entrada de datos desde terminales remotos, y recibir los resultados en el mismo lugar. Los sistemas conversacionales permiten a los usuarios, no sólo enviar y recibir datos desde sus terminales, sino también seguir e intervenir en el desarrollo de sus programas a través de una «conversación» con el sistema. Por último, los ordenadores personales han conseguido popularizar la informática y es sorprendente comprobar cómo las prestaciones de un ordenador personal, micro-ordenador o mini-ordenador son cada vez más parecidas a las ofrecidas por los grandes equipos tradicionales.

¿Cuarta generación?

Algunos expertos consideran que en la actualidad nos encontramos en una cuarta generación basada en los circuitos integrados de media y alta escala de integración, con lo que de nuevo se van consiguiendo mejoras en el tamaño, en la fiabilidad y en la velocidad de cálculo. Por el contrario, otros especialistas discrepan de esta opinión, dado que los procedimientos de explotación no han variado sustancialmente. En cualquier caso, lo que sí se puede asegurar es que, aunque no se haya entrado aún en la cuarta generación, en la presente década llegaremos a superarla e incluso a inaugurar la quinta generación de sistemas informáticos.

ORDEN DE MAGNITUDES TEMPORALES		
SUBMULTIPLO DE SEGUNDO	UNIDAD	EQUIVALENCIA EN SEGUNDOS
MILISEGUNDO	ms	10^{-3} SEGUNDOS
MICROSEGUNDO	µs	10^{-6} SEGUNDOS
NANOSEGUNDO	ns	10^{-9} SEGUNDOS
PICOSEGUNDO	ps	10^{-12} SEGUNDOS



La tercera generación de ordenadores ha permitido acercar la informática a los usuarios finales. Es sorprendente comprobar cómo las prestaciones de un miniordenador o incluso las de un ordenador personal son cada vez más parecidas a las de los grandes ordenadores.

Conceptos básicos

Cómo se mide la memoria de un ordenador

La forma de medir la memoria o capacidad de almacenamiento de información es idéntica para todas las unidades de un ordenador; así, vale con expresar el número de BITS que se pueden almacenar para dar una medida exacta de la memoria de un ordenador, tanto en el caso de la memoria principal como en el de la memoria auxiliar (cintas magnéticas, discos, diskettes, etc.).
En cualquier caso, debido a la lógica con la que se almacenan los datos y a los órdenes de magnitud que tendríamos que manejar, el bit no resulta una unidad apropiada, por ello se adoptan como unidades de medida determinados múltiplos del bit o unidad elemental.

Palabra
Se denomina palabra a toda cadena de bits utilizada para representar un único ente de información (carácter alfabético, cifra numérica...).

Nyble
Palabra binaria constituida por la agrupación de 4 bits que son tratados de forma unitaria.

Byte (octeto)
Palabra constituida por un conjunto de ocho dígitos binarios o bits. En algunos casos, el octeto puede considerarse como una subdivisión del formato de palabra, con el que opera determinado ordenador, así, pues, puede hablarse de palabras de 2 o de 4 octetos, según esté formada por 16 ó 32 bits.

Kilo-byte (KB)
Un Kbyte equivale a 1024 octetos o bytes (esto es: 8192 bits). El hecho de corresponder a 1024 y no a 1000 se debe a que 1 Kbyte es igual a 2^{10} (la base del sistema binario elevada al exponente 10); por lo demás, esta correspondencia hace que el Kbyte (1.024 octetos) sea, precisamente, múltiplo de 8. Esta unidad es la más comúnmente utilizada para medir la capacidad de almacenamiento de la memoria principal de un ordenador.

Mega-byte (MB)
Para la representación de grandes volúmenes de memoria, como la que corresponde a un disco magnético rígido, el Kbyte resulta una unidad muy reducida. De ahí que se haya hecho necesario definir otra unidad de rango superior, el «Mbyte», que equivale a un millón de octetos o bytes.

VIC - 20

EL micro-ordenador VIC 20 es, tras el Sinclair ZX-81, el ordenador personal de bajo costo que ha alcanzado una mayor popularidad. Su atractivo está en función de su buena relación precio-características. Sin lugar a dudas, es uno de los sistemas que más ha contribuido a poner la informática al alcance de cualquiera, sin necesidad de invertir grandes sumas de dinero. Factores determinantes de su gran difusión son la capacidad que posee para la generación de dibujos y gráficos en color y la posibilidad de sintetizar notas musicales; ambos, atributos esenciales en los programas de juegos.

Unidad central

El VIC-20 está organizado en torno al microprocesador 6502, desarrollado por la firma americana MOS-Technology. Este es uno de los chips más frecuentemente utilizados en los microordenadores con arquitectura interna de 8 bits.

La memoria RAM interna disponible es de 5 Kbytes en el sistema básico. Mediante sucesivas ampliaciones, el VIC-20 puede disponer de hasta 32 Kbytes. Los módulos para ampliación de memoria RAM son enchufables en la zona posterior del ordenador y están disponibles en capacidades de 3, 8 y 16 Kbytes.

La zona de ROM interna incluida en la versión base es de 20, si bien, admite ampliación hasta los 28 Kbytes. Dentro de la zona de 20 Kbytes de la versión estándar se encuentra el sistema operativo elemental y el intérprete del lenguaje BASIC.

Una de las particularidades del VIC 20 es su habilidad para la generación de notas musicales. La capacidad de síntesis musical se eleva a tres voces de tres octavas cada una, desplazadas una octava entre sí. Esta zona se completa con un generador de ruido blanco ajustable, adecuado para la producción de una amplia gama de efectos sonoros. En la zona posterior de la carcasa están accesibles un conjunto de conectores que habilitan la comunicación periférica y la expansión del VIC-20. Dispone de un acceso para interface serie IEEE, salida modulada de señal de video para la conexión a la entrada de antena de un receptor de TV, conector para la ampliación de memoria, acceso de E/S para juegos (para dos potenciómetros —paddles—, una palanca de juegos —joystick— y un lápiz óptico), conector para cassette y un bus paralelo de 8 bits programable por el usuario.

Teclado

Tanto la unidad central como el teclado van incluidos en una misma carcasa. El conjunto del teclado consta de 66 teclas: 62 de ellas integran el teclado alfanumérico, organizado según la configuración QWERTY; las cuatro teclas restantes son teclas funcionales programables.

Además de las propias para la introducción de caracteres alfanuméricos, dispone de teclas para el desplazamiento del cursor, para el borrado del contenido de la pantalla, e incluso una tecla para introducir de forma directa

Ordenador: **VIC-20**
Fabricante: **Commodore**
Nacionalidad: **Estados Unidos**
Distribuidor en España: **Microelectrónica y Control, S. A.**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Microprocesador 6502. *RAM versión básica:* 5 Kbytes. *ROM versión básica:* 20 Kbytes. *Máxima RAM (con ampliación):* 32 Kbytes. *Accesos periféricos:* E/S serie, E/S cassette, conector juegos, bus del sistema, conector audio/video, bus E/S paralelo de 8 bits programable.	*Cassettes:* Grabador/reproductor de cassettes C2N (Commodore). *Discos flexibles:* Unidad de disco VIC-1541 para discos de 5 y 1/4 pulgadas de 170 Kbytes.
TECLADO	**LENGUAJES**
Versión estándar: Teclado QWERTY con 62 teclas alfanuméricas y 4 de función.	*Versión estándar:* Intérprete BASIC almacenado en 8 Kbytes de ROM.
PANTALLA	
Versión estándar: Salida de video para monitor color o receptor TV-color a través de modulador. *Formato de presentación:* 23 líneas de 22 caracteres *Capacidad gráfica:* 23 líneas de 22 caracteres en 16 colores; 46 × 44 puntos en 8 colores.	

VIC - 20

las órdenes de ejecución o parada del programa en curso.
La mayor parte de las teclas llevan inscritos caracteres en su parte frontal, lo que las convierte en elementos para la introducción de hasta tres caracteres y/o órdenes.

Pantalla

Al igual que casi todos los ordenadores personales de tipo económico, el VIC-20 también recurre a un receptor doméstico de TV-color como periférico básico de salida. Aunque el sistema opera generando colores, admite también la conexión de un televisor doméstico en blanco y negro, o incluso de un monitor de video. En el caso de operar sobre una pantalla en blanco y negro, la gama de colores se transformará en una escala de grises.
La pantalla aparece en forma de un rectángulo de color, superpuesto a un fondo de color distinto. El formato del rectángulo es de 23 líneas de 22 caracteres cada una. La gama de colores seleccionables se eleva a ocho para el rectángulo o marco de presentación y 16 para el fondo. A través de programación, puede elegirse el color de caracteres individuales dentro de una gama de ocho colores. El sistema admite también la posibilidad de visualización en video-inverso.

Memorias de masa

Para almacenar programas y datos en forma masiva el VIC-20 puede utilizar como opción básica un grabador/reproductor de cassettes diseñado específicamente por Commodore, cuya referencia de identificación es C2N.

Cuando las necesidades exigen mayor capacidad de almacenamiento y mayor velocidad en la transferencia de información, puede recurrirse a la unidad de disco flexible VIC-1541. La unidad de disco incorpora un procesador interno que evita el que su incorporación robe memoria a la disponible en la unidad central. Por lo demás, dispone de su propio sistema operativo; se trata de un DOS de Commodore, incluido en la propia unidad de disco.

La capacidad de almacenamiento es de 170 Kbytes por disquete, pudiéndose conectar hasta 15 unidades en paralelo. Con esta configuración máxima se puede conjuntar una capacidad de almacenamiento total de 2,5 Mbytes. Los discos utilizados son de 5 y 1/4 pulgadas de una cara y simple densidad.

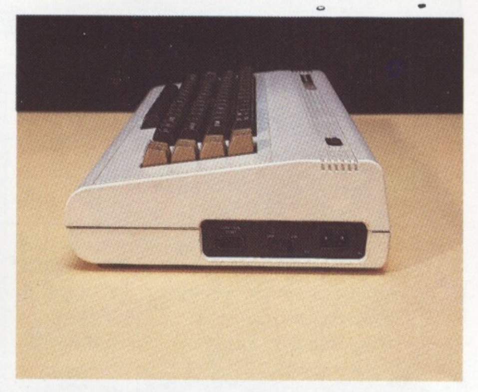
Periféricos

Para acceder a todos los periféricos

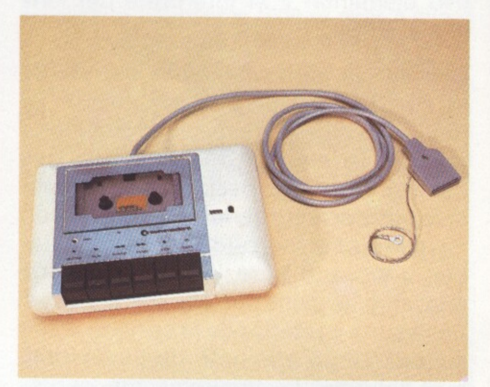


Los micro-ordenadores de bajo costo están contribuyendo en gran medida a poner la informática al alcance de cualquiera sin necesidad de invertir enromes cantidades de dinero.

La unidad central y el teclado van integrados en una misma carcasa. El teclado adopta la configuración QWERTY, normal en los países de habla hispana.



En la parte lateral derecha del VIC se hallan las conexiones para los juegos, así como para el alimentador.



Commodore ha diseñado el grabador/reproductor de cassettes C2N que permite al usuario almacenar sus propios programas.

disponibles, el VIC-20 dispone, en la zona posterior del mueble de la unidad central, de la red de conectores descritos.

Tal como es habitual en este tipo de micro-ordenadores, el periférico básico es la impresora. El fabricante ofrece un modelo económico, especialmente adaptado al sistema, cuya referencia es VIC-1525. La impresión se realiza de forma unidireccional, de izquierda a derecha, creando los caracteres sobre una matriz de 5 × 7 puntos e imprimiendo un máximo de 80 caracteres por línea. La velocidad de impresión es de 30 c.p.s. y admite papel continuo de 4,5 a 10 pulgadas de ancho.

Entre los múltiples accesorios que es posible añadir al VIC-20, se encuentran los interfaces estándar RS-232 e IEEE-488, un modem con acoplador acústico para comunicación a través de línea telefónica y un lápiz óptico.

Software

El lenguaje utilizado por este microordenador es el BASIC, cuyo intérprete reside en la ROM interna.

El repertorio estándar de instrucciones puede ampliarse a través de la conexión de un cartucho denominado «Super expander». Este incrementa el número de comandos e instrucciones BASIC disponibles para aplicaciones gráficas, de generación de sonidos y para juegos.

Otro complemento de interés es el cartucho «Ayuda al programador», que facilita las tareas de edición y puesta a punto de programas BASIC. Con su incorporación se dispone de comandos para la renumeración de las líneas de programa, para el borrado de líneas, para la generación automática y secuencial de números de línea e incluso para el trazado o ejecución de los programas, instrucción a instrucción.

La programación en lenguaje máquina también dispone de una eficaz herramienta a modo de cartucho enchufable en uno de los conectores posteriores: el monitor de lenguaje máquina.

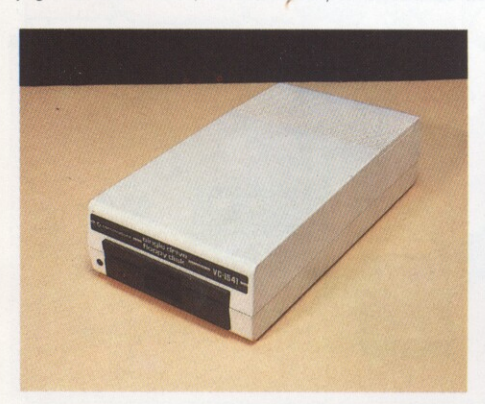


El VIC 20 es un micro-ordenador que ha conseguido gran popularidad. Unas de sus características más sobresalientes son la capacidad de generación de dibujos y gráficos en color, así como la posibilidad de sintetizar notas musicales.

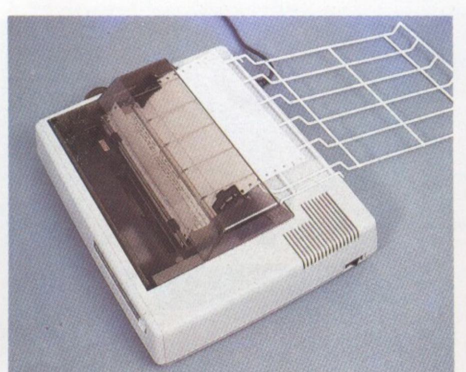
Software de aplicación

Dadas las características y la orientación del sistema, resulta lógico que el mayor volumen de programas disponibles sean de juegos, si bien también abundan los programas para el aprendizaje: curso de introducción al BASIC, matemáticas, inglés...

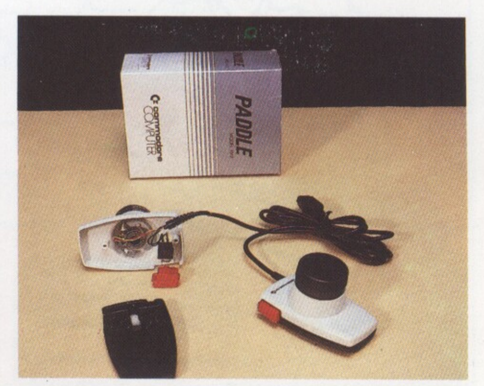
Los programas se suministran en cinta magnética, cartucho enchufable o



La unidad de disco flexible VIC-1541 permite almacenar los programas en disquetes de 5 ¹/₄" con una capacidad de 170 Kbytes.



La impresora utilizada normalmente con el VIC 20 es el modelo VIC 1525. Existe también la posibilidad de utilizar la impresora VIC 1526, de mejores prestaciones (60 cps).



En un ordenador con grandes posibilidades para los juegos son imprescindibles los potenciómetros (paddles) y las palancas de juego (joysticks).

VIC - 20

disco flexible, en función de su amplitud y características.

Dentro del grupo de aplicaciones habituales en el campo de los microordenadores personales, cabe citar el tratamiento de textos VIC WRITER, la hoja electrónica SIMPLICALC y la base de datos VIC FILE.

Soporte y distribución

El equipo se acompaña de un manual de usuario de 164 páginas, de orientación didáctica, traducido al castellano, de un cartucho de juegos, dos cassettes con 17 programas didácticos y la introducción al lenguaje BASIC.

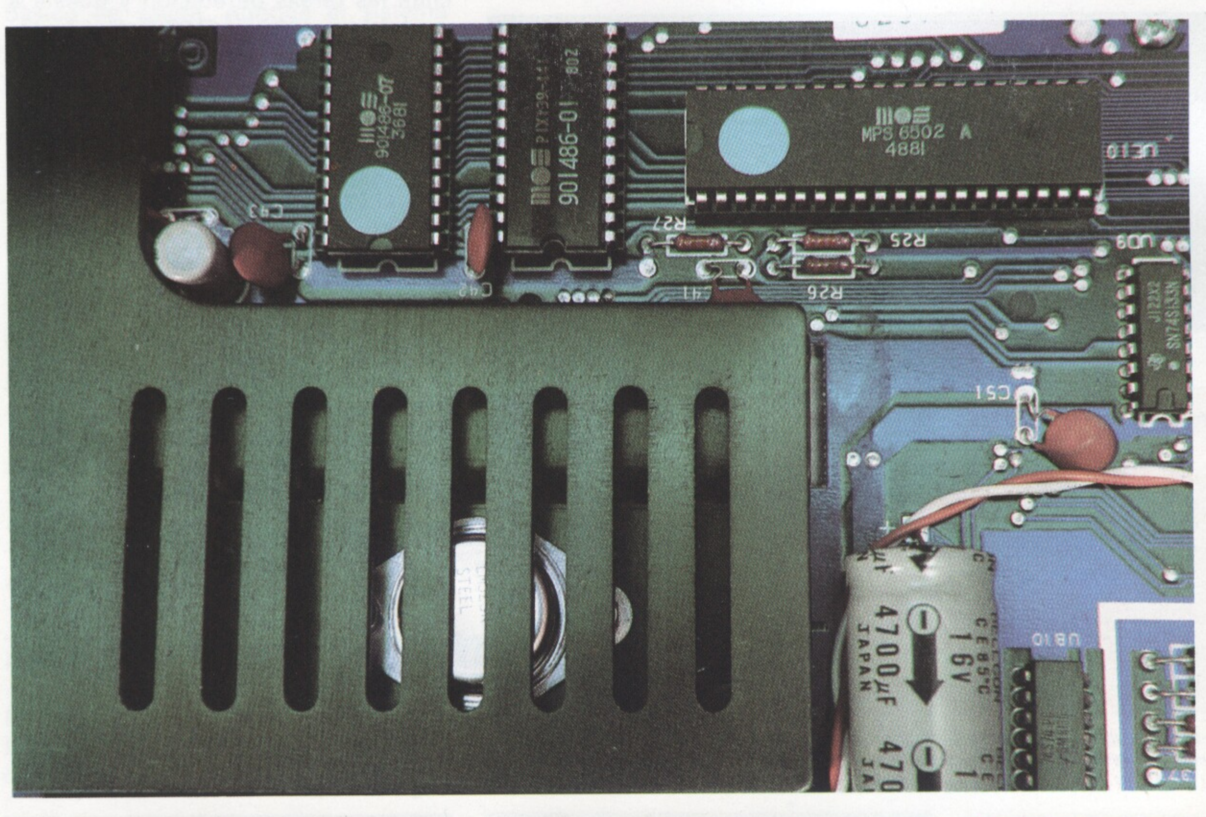
En el apartado de herramientas para el aprendizaje hay que hacer hincapié en el «Curso de introducción al BASIC».

Este incluye dos cassettes con programas y ejercicios de autocontrol, creados para el aprendizaje del usuario neófito en las tareas de programación en este lenguaje de alto nivel.

La distribución en España corre a cargo de la firma Microelectrónica y Control, a través de tiendas especializadas y de grandes almacenes.

Configuración básica: VIC-20 con 5 Kbytes de memoria RAM.

Configuración máxima: VIC-20 con 32 Kbytes de RAM, 28 Kbytes de ROM, impresora, unidad de disco y módulo de expansión para la conexión simultánea de seis cartuchos.



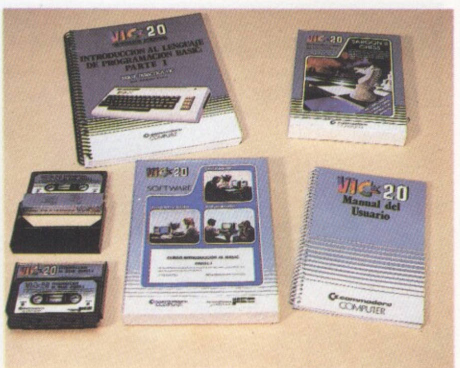
La unidad central de proceso, utilizada en el VIC 20-es el microprocesador de 8 bits 6502. Se trata de uno de los chips más utilizados en los microordenadores con estructura interna de 8 bits.



En la parte posterior de la carcasa, pueden conectarse directamente los cartuchos con programas de juegos o de ayuda de programación.



Para poder disponer de la máxima capacidad de memoria Commodore ha diseñado una carcasa de ampliación que permite la conexión de diversos módulos externos.



Al comprador se le entrega, junto con el ordenador, un juego de manuales, programas didácticos, así como un cartucho de juegos.



LENGUAJES DE ALTO NIVEL

HOY en día, los lenguajes de alto nivel han alcanzado una profusión más que notable debido, principalmente, a que su estructura es muy próxima a la de los lenguajes naturales. Desde luego, el idioma del que deriva el vocabulario de esta categoría de lenguajes es del inglés, dado que la mayor parte de ellos han nacido en los Estados Unidos.

En teoría, los lenguajes de alto nivel no dependen del tipo de ordenador y pueden ser utilizados en diversas máquinas. En la práctica no siempre es así, sino que es necesario realizar ciertas modificaciones en algunos tipos de instrucciones para llegar a disponer de un programa procesable en otro equipo distinto del de origen.

Características

Las características básicas de los lenguajes de alto nivel se presentaron en el fascículo anterior, dentro de esta misma sección. A raíz de su evaluación, pueden deducirse toda una serie de ventajas e inconvenientes que justificarán su interés real. Las ventajas más destacables son:

- Un programa escrito en un lenguaje de alto nivel puede ser utilizado —en algunos casos, después de someterlo a ligeras modificaciones— en distintos equipos.
- El tiempo de formación de los programadores es relativamente corto, en comparación con el necesario para aprender los lenguajes de nivel inferior.
- El programador no necesita conocer cómo funciona un ordenador específico para poder confeccionar los programas.
- El tiempo necesario para codificar y poner a punto un programa en lenguaje de alto nivel es inferior al necesario en el caso de los lenguajes menos evolucionados.
- Los cambios y correcciones en los programas resultan más fáciles.
- Se reduce el coste de creación y mantenimiento de los programas.

A pesar de las virtudes relacionadas, también existen inconvenientes; los más significativos son:

- El incremento del tiempo de compilación.

El número de lenguajes informáticos se eleva día a día hasta el punto de que resulta casi imposible su catalogación. Ya en 1980 estaban registrados más de 200 lenguajes distintos, muchos de ellos con un elevado número de variantes o «dialectos».

LENGUAJES DE ALTO NIVEL

- No se aprovechan las posibles ventajas de la arquitectura interna del sistema.
- Se incrementa la ocupación de memoria interna, tanto por parte del programa compilador como por el propio programa objeto resultante.
- El tiempo de ejecución es mayor, puesto que las instrucciones generadas por el compilador son más numerosas que las correspondientes al mismo programa escrito directamente en código de máquina. Este incremento de tiempo es del orden del 15 por 100.

Clasificación

La clasificación de los lenguajes de programación próximos al problema es una misión casi imposible, debido a que cada día aparecen nuevos lenguajes o dialectos de los ya existentes. En 1980 estaban registrados unos 200 lenguajes diferentes, muchos de los cuales estaban especializados en la resolución de un determinado tipo de problemas o sólo eran adoptados por un reducido grupo de ordenadores.
Otra dificultad adicional está en poder determinar a qué categoría pertenece un lenguaje concreto. De una forma muy general podemos elaborar la clasificación que sigue, si bien las diversas categorías no son absolutamente disjuntas.

a) *Lenguajes científicos*
Históricamente son los primeros lenguajes evolucionados, debido a dos factores: en principio, la formulación matemática permite una más fácil formalización del lenguaje y, en segundo lugar, muchas de las aplicaciones científicas tienen un carácter poco repetitivo, por lo que resulta muy importante reducir el tiempo de programación.
Los primeros lenguajes fueron el SHORT CODE, creado por el doctor Mandy, en 1949, para UNIVAC y el SPEED CODING, desarrollado en 1953 por Backus y Seldon para IBM.
Antes de llegar al más usado, el FORTRAN, aparecieron el MATHMATIC, UNICODE, IT, GAT y FORTRANSIT.
Los lenguajes más conocidos, hoy en día, son: ALGOL, FORTRAN, APL, BASIC y PASCAL.
De hecho, muchos de ellos se usan también en aplicaciones de gestión, como el BASIC o el PASCAL, aunque su origen es científico.

b) *Lenguajes de gestión*
Son lenguajes orientados a la solución de problemas de tratamiento de datos para la gestión, por lo que predominan las instrucciones dedicadas a procesos de entrada y salida.
El primero fue el FLOW-MATIC desarrollado en 1955 por el doctor Hopper para UNIVAC.
El lenguaje más característico de entre los de gestión es el COBOL.

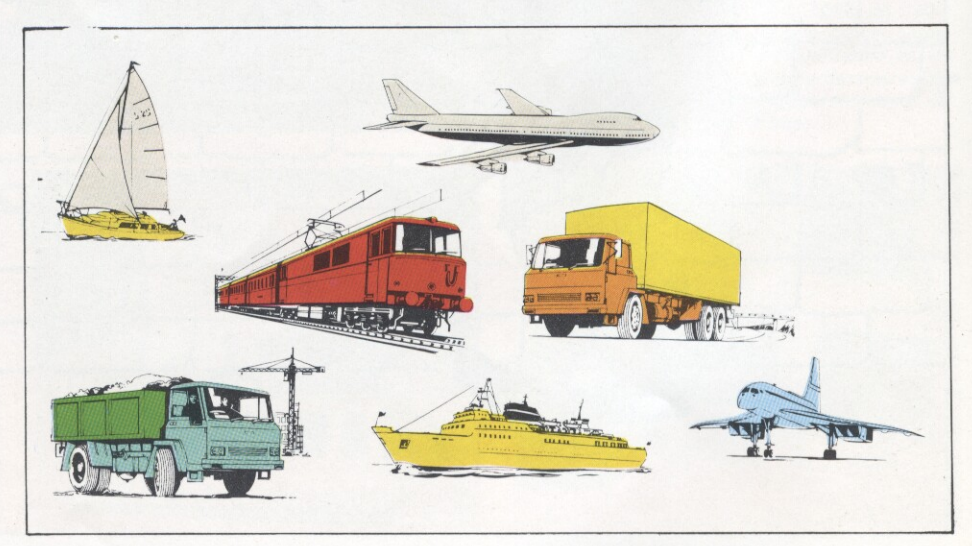
c) *Lenguajes polivalentes*
Son los resultados del intento de obtener un lenguaje que cubriera tanto el área científica como el área de gestión, de una forma equilibrada.
El primero fue el JOVIAL, desarrollado en 1959 por el Strategic Air Command Control System.
Uno de los más conocidos es el PL/1 creado en 1964. Otros lenguajes de esta categoría son el FORMULA ALGOL, LISP2, LOGO, FORTH y ADA.

d) *Lenguajes para proceso de listas y cadenas*
Es un grupo muy especializado, de entre los que cabe mencionar el IPL-V, el LISP1.5, el COMIT y el SNOBOL.

e) *Lenguajes para expresiones algebraicas formales*
Son lenguajes que permiten el uso de expresiones matemáticas sin referirse a valores numéricos concretos y, por tanto, no necesitan de un fuerte desarrollo de Análisis Numérico.
El primero fue el ALGY creado en 1961, aunque también cabe citar al FORMAC, MATHLAB, ALTRAN, FLAP, MAGIC PAPER, y SML.



Los lenguajes orientados a aplicaciones de gestión son fundamentales en el mundo de los negocios. Esta categoría de lenguajes ha convertido a la informática en una herramienta imprescindible en los procesos administrativos y de gestión.



Los primeros lenguajes evolucionados que vieron la luz fueron creados para la programación de tareas científicas; su campo de aplicación se concreta en la creación de aplicaciones para investigación e ingeniería.

f) *Lenguajes para manejo de ficheros y bancos de datos*

El incremento de la cantidad de información a manipular dentro de un proceso obligó a perfeccionar la gestión de los datos. Ante esta necesidad se empezaron a desarrollar lenguajes y sistemas para el tratamiento de ficheros y bancos de datos. Estos sistemas suelen integrarse bajo las siglas IMS (Information Management System), DMS (Data Management System), DBS (Data Base System), etc.

g) *Lenguajes especiales*

Esta categoría integra a los lenguajes que se utilizan en campos especializados y que, por tanto, no son de uso general. Se pueden agrupar por áreas de aplicación; así existen lenguajes para el control de máquinas herramientas (APT, AUTOSPOT, PRONTO, etc.), para ingeniería civil (COGO, STRESS, ICETRAN), diseño lógico (LOTIS, LDP), simulación (DYANA, DYNAMO, SIMULA, GPSS, SIMSCRIPT), diseño de compiladores (CLIP, TMG, META/5), análisis de microfotografías (BUGSYS), proceso y edición de textos (ES-1, SAFARI, IBMDATATEXT), salidas gráficas (DIALOG, PENCIL, GRAF), desarrollos y estudios informáticos (lenguaje C), redes de datos y telecomunicación y otras muchas diferentes aplicaciones.

La traducción

La traducción de un programa escrito



El empleo de programas de traducción de tipo «intérprete» permite al programador trabajar de forma interactiva, con el consiguiente ahorro de tiempo en la depuración y puesta a punto de los programas.

Glosario

¿Qué es un error sintáctico?

Los lenguajes de alto nivel, al igual que los lenguajes humanos, tienen una gramática que indica cómo usarlos. Las instrucciones, al igual que las frases de un lenguaje, deben de construirse siguiendo unas reglas de sintaxis. Cuando no se obedecen estas reglas estamos cometiendo un error sintáctico, que el compilador es capaz de detectar.

¿Puede un compilador detectar un error lógico?

No puede, ya que el compilador no adivina el pensamiento del programador y, por tanto, es incapaz de detectar este tipo de error. Por ejemplo, no puede saber si donde está escrito A+B debería ser A–B o A×B.

¿Es siempre necesario compilar un programa escrito en lenguaje de alto nivel antes de ejecutarlo?

No siempre es necesario. A veces puede usarse un programa llamado *intérprete*, que de alguna forma simultánea la traducción con la ejecución.

¿Qué es un lenguaje formal?

Se llaman lenguajes formales a aquellos cuyo diseño deriva de una gramática formal, con un alfabeto y unas leyes de deducción. Son de una gran importancia teórica, y uno de sus principales estudiosos fue Chomsky.

Cuando se usa el intérprete en lugar del compilador, ¿se puede ejecutar varias veces un programa?

No. Cada vez que se quiera ejecutar es preciso recurrir al programa «intérprete», ya que el programa objeto derivado del proceso de interpretación (traducción y posterior ejecución línea a línea) no se almacena en el ordenador.

LENGUAJES DE ALTO NIVEL

en lenguaje de alto nivel la realiza otro programa, especializado en esta tarea, denominado *compilador*.

Durante el proceso de compilación (traducción por parte de un compilador) se comprueban los posibles errores sintácticos cometidos por el programador, así como la falta de definición de variables y otros errores siempre que estos no sean de organización lógica. Al concluir el proceso se genera un listado final de errores detectados. Si finaliza el proceso sin error se puede obtener el listado del programa fuente, el listado del programa objeto, la tabla de variables y direcciones, la relación de subrutinas utilizadas, etc.

¿Cómo elegir un lenguaje?

La elección de un lenguaje depende de dos factores:

1. De la naturaleza del problema a resolver.
2. De que dispongamos para nuestro ordenador del compilador adecuado.

Aunque la confección de un programa consiste siempre en crear una secuencia de instrucciones que realicen la toma de datos, ejecuten el algoritmo correspondiente e impriman el resultado, el disponer de un lenguaje cuya estructura esté en consonancia con nuestras formulaciones lógicas hará que nuestro trabajo sea mucho más fácil y eficaz.

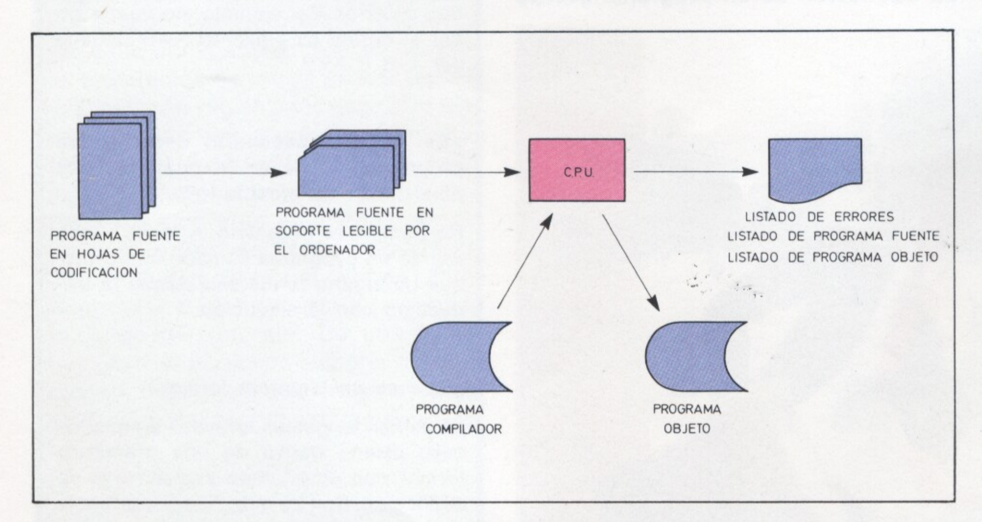
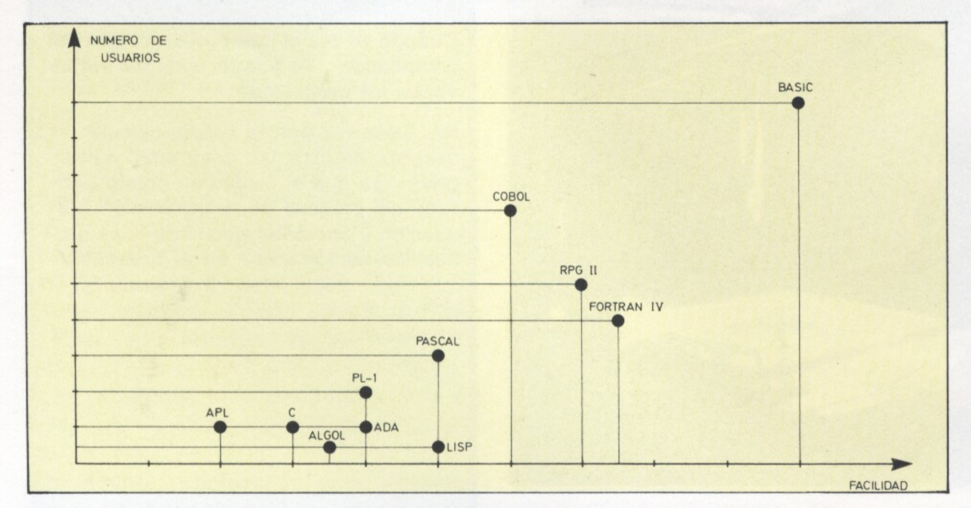


Diagrama de flujo del proceso de «compilación». Si se han producido errores, el sistema informará de tal circunstancia al usuario, que debe repetir el proceso hasta lograr una compilación correcta.



A pesar de la gran cantidad de lenguajes de alto nivel que existen en el mercado informático, el liderazgo corresponde a un grupo reducido. En el gráfico se relacionan las características de «facilidad de aprendizaje» y «número de usuarios» propias de los lenguajes más comunes.

Conceptos básicos

Compiladores e intérpretes

Los *compiladores* son programas especializados en la traducción de programas escritos en lenguaje de alto nivel.

Para ejecutar un programa escrito en un lenguaje de alto nivel es necesario, por tanto, compilarlo primero. No obstante, con la profusión actual de los procesos interactivos, este método de traducción no tiene mucho sentido real.

Existe otro procedimiento de traducción que es el que realizan los programas *intérpretes*. Tal como evidencia su denominación, este tipo de programas efectúan traducción y ejecución sucesiva, instrucción a instrucción (frase a frase). En consecuencia, se distinguen de los compiladores en que estos traducen el programa completo, sin operar su ejecución a medida que avanza el proceso de traducción.

El intérprete es un programa, residente en memoria central, que lee las instrucciones en lenguaje de alto nivel, detecta los errores, los comunica, y, si no hay errores, convierte las instrucciones a código interno y las ejecuta cuando se le indica.

Las principales diferencias entre un programa interpretado y compilado son las siguientes:

— La zona de memoria necesaria para operar con un intérprete es menor que la que se precisa para operar con un compilador.

— El programa compilado se ejecuta más rápidamente que el interpretado. Ello se debe a que el programa interpretado es ejecutado por otro programa que, a su vez, lo es por el ordenador.

— Es más fácil programar contando con un intérprete, ya que nos avisa de los errores tan pronto como los cometemos.

En la actualidad, la solución generalmente adoptada —sobre todo para lenguajes de gran difusión como el BASIC y el PASCAL— consiste en ofrecer ambas posibilidades: intérprete y compilador. La primera opción facilita la programación, prueba y depuración de los programas. La segunda agiliza su ejecución en la fase de producción.

TERMINALES

EL terminal es un periférico de doble función: de entrada y de salida. El órgano que actúa como periférico de entrada es el teclado alfanumérico y el que actúa como periférico de salida es el monitor o pantalla de visualización. Este segundo órgano periférico (de salida) es, normalmente, un monitor de tubo de rayos catódicos similar a un receptor de televisión doméstico.
En un terminal cabe distinguir y evaluar cinco grupos de características:

- Relativas al teclado.
- Relativas a la pantalla.
- Relativas al conjunto operativo.
- Método de comunicación con el ordenador.
- Características físicas del conjunto.

Características del teclado

El teclado suele estar constituido por un bloque de teclas alfanuméricas, si bien la mayor parte de los teclados actuales incorporan, además, un teclado decimal de tipo calculadora para facilitar la introducción de datos numéricos.

- *Tipo de teclado:* Atendiendo a la distribución de las teclas cabe distinguir dos categorías de teclados:

a) De tipo QWERTY.
b) De tipo AZERTY.

La clasificación responde al orden de las teclas alfabéticas situadas en la fila superior, empezando por la tecla situada más a la izquierda.
Por lo que respecta a las teclas que conforman el teclado se define una segunda clasificación relativa a la forma en que éstas establecen el contacto:

a) Mecánicas.
b) De contacto reed.
c) Capacitivas.
d) De núcleo magnético.
e) De efecto Hall.

Aunque el teclado no sea de tipo mecánico, es posible obtener un «click» audible a título de realimentación fisiológica que permita el reconocimiento de la pulsación.

- *Teclas especiales:* El teclado suele incorporar teclas que corresponden a funciones especiales definidas por el fabricante. Esta opción simplifica la tarea de introducción de órdenes a través del teclado.

- *Pulsación de varias teclas simultáneamente:* Para evitar la aparición de errores al pulsar varias teclas a la vez, los teclados suelen acogerse a uno de los tres métodos que se indican a continuación:

1. Sobrepulsación de dos teclas (2 Key rollover): cuando se pulsa una tecla, las demás quedan bloqueadas hasta no soltar la primera.
2. Inhibición de N teclas (N Key lockout): cuando se pulsan varias teclas a la vez no se genera salida.
3. Sobrepulsación de N teclas (N Key rollover): cuando se pulsa una tecla se genera su código y al pulsar otra a la vez, se genera el código de la segunda.

La tercera solución es la que permite una escritura más rápida, aunque el primero de los métodos suele ser suficiente al visualizar el resultado de las pulsaciones sobre la pantalla.

Características de la pantalla

- *Tipo de pantalla:* Normalmente, se emplea un tubo de rayos catódicos similar a un receptor de televisión, aunque hay terminales de tipo portátil que utilizan un display de cristal líquido o de descarga de gas. Actualmente, se empiezan a utilizar como periféricos de visualización las pantallas de plasma, con lo cual se reducen las dimensiones y los caracteres alcanzan una mejor definición.



Los terminales son periféricos que tienen como misión introducir en un ordenador programas o datos, así como obtener de él información o resultados. Los terminales están formados por una pantalla y un teclado.

TERMINALES

• *Monócroma o color:* Las pantallas de tubo de rayos catódicos pueden ser monócromas (un solo color sobre fondo distinto) o de color (empleadas, normalmente, en terminales con posibilidad de gráficos). Las pantallas monócromas se suelen emplear en colores verde, blanco y ámbar y, normalmente, tienen dos posibilidades:

— Video normal: los caracteres aparecen iluminados sobre un fondo oscuro.
— Video invertido: los caracteres aparecen en color oscuro (color del fondo en video normal) sobre fondo de color claro (color de presentación en video normal).

• *Tamaño de la pantalla:* Se indica por la medida de su diagonal expresada en pulgadas.

• *Número de líneas:* Equivale al número de filas horizontales para la visualización de caracteres que caben en la pantalla. Un número de líneas habitual es de 24 ó 25. Cuando se ha ocupado la totalidad de la pantalla y se sigue escribiendo, hay dos posibilidades:

1. Scroll: Todas las líneas suben una posición, desapareciendo la primera de ellas y quedando la línea inferior libre para recibir los nuevos caracteres.
2. No Scroll: Se pasa a escribir en la primera línea de la pantalla, borrándose los caracteres escritos anteriormente según se van introduciendo los nuevos.

Estas dos posibilidades son seleccionables, normalmente, actuando sobre un microinterruptor interno.

• *Número de caracteres por línea:* Es el número de caracteres que cabe en cada línea visualizada en la pantalla. Un número frecuente de caracteres es de 80 por línea.

• *Capacidad de gráficos:* Depende del circuito electrónico denominado «controlador de pantalla» asociado al terminal. Lo más corriente es que el terminal disponga, al menos, de un juego de caracteres de los denominados semignáficos.

Características del conjunto operativo

• *Control del cursor:* El cursor puede ser llevado al comienzo de pantalla (HOME: esquina superior izquierda), al principio de línea y a una posición anterior o posterior a la actual. De los desplazamientos se ocupan las teclas «de control del cursor».

• *Juegos de caracteres:* Al igual que en las impresoras, es posible seleccionar —mediante microinterruptores internos— la posibilidad de escritura de caracteres propios de diversos idiomas (Ñ, española; ß, alemana ...).

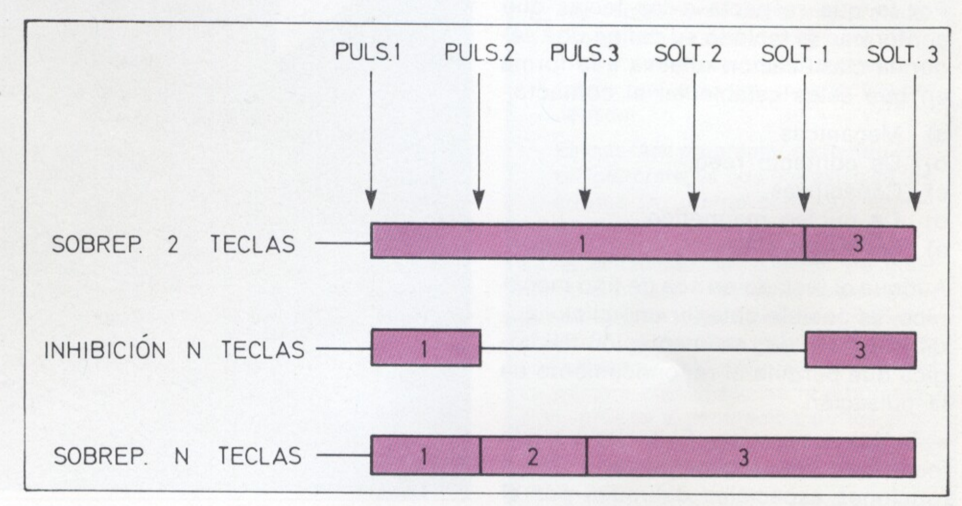
• *Zona de memoria:* El terminal debe disponer de una cierta cantidad de memoria RAM para utilizarla como buffer o almacén temporal de los datos a visualizar en la pantalla. Dependiendo de esta cantidad de memoria se podrá almacenar el contenido de varias pantallas para su posterior visualización. Esta posibilidad resulta de gran interés en los terminales orientados a la generación de gráficos, ya que puede ser necesario alternar la visualización de diversos gráficos correlativos.

• *Inteligencia:* Algunos terminales son sistemas electrónicos inteligentes, basados en microprocesador y con una notable zona de memoria. Estos son capaces de realizar ciertas funciones por sí mismos, sin necesidad de tener que recurrir al ordenador central.

• *Posibilidad de conexión de impresora:* La mayoría de los terminales permiten el acoplamiento directo de una impresora externa. A veces, también, admiten la incorporación directa de unidades de almacenamiento: disco, cinta, etc.



El teclado está formado normalmente por un bloque de teclas alfanuméricas y un bloque de teclas decimales que facilitan la introducción de datos numéricos. Algunos teclados incorporan, además, una serie de teclas a las que pueden asignarse funciones especiales.



Un problema que se presenta normalmente con cualquier tipo de teclados es el que se produce cuando se pulsan dos o más teclas simultáneamente. Estas son las soluciones más comúnmente adoptadas.

Comunicación con el ordenador

• *Tipo de interface:* Las interfaces de comunicación más empleadas en terminales son las de tipo serie:

— RS 232.

— Bucle de 20 mA.

• *Velocidad de transmisión de datos:* Es la velocidad con la que se transfieren los datos entre el ordenador y el terminal. Se expresa en «baudios» o en bits por segundo. Los terminales suelen admitir la selección de distintas velocidades de transmisión, lo que les permite adaptarse a las características de cualquier ordenador. Algunas velocidades normalizadas son 600, 1.200, 2.400, 4.800 y 9.600 baudios.

• *Modo de transmisión:* La comunicación entre el ordenador y el terminal puede realizarse de acuerdo a uno de los dos «modos» siguientes:

1. Half duplex: una línea en los dos sentidos.

2. Full duplex: dos líneas, una en cada sentido.

• *Control de paridad:* La detección de errores en la comunicación se realiza detectando la condición de paridad par o impar transmitida a través de uno de los bits de cada palabra binaria. La característica de bit de paridad par o impar suele ser seleccionable.

Características físicas del conjunto

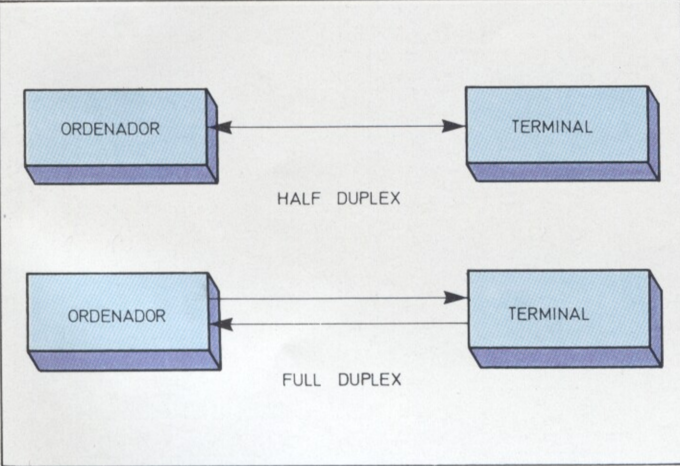
• *Teclado integrado o separado:* El teclado puede estar incluido en el mismo mueble que el resto del terminal o en un soporte independiente, unido al resto mediante un cable de conexión. Esta segunda posibilidad es la que resulta más cómoda y ergonómica.
Como características adicionales relativas a la estructura física del terminal conjunto cabe citar el consumo energético y su peso y dimensiones.



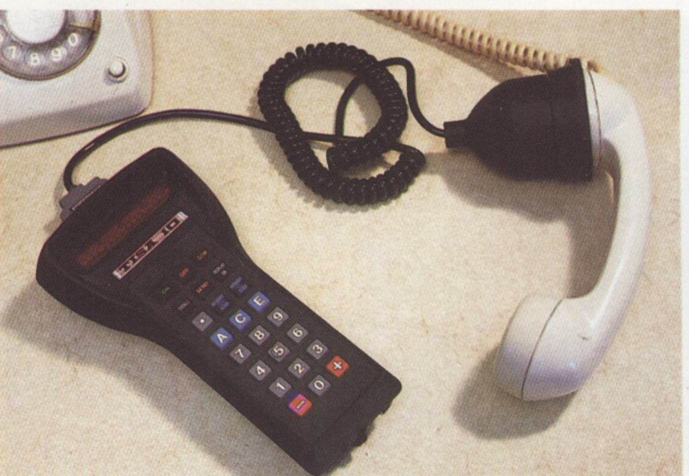
Hasta hace poco la mayoría de los terminales integraban en una misma carcasa el teclado y la pantalla. En la actualidad se tiende a separar estos dos elementos.



La pantalla está formada por un tubo de rayos catódicos similar al utilizado en los receptores de televisión. Actualmente se están haciendo ensayos con pantallas de cristal líquido y con pantallas de plasma.



Existen dos formas mediante las cuales se comunican los terminales con el ordenador: una línea en los dos sentidos (half-duplex) y dos líneas, una en cada sentido (full-duplex).



Los terminales portátiles que pueden conectarse al ordenador a través de línea telefónica pueden ser de gran utilidad para revisar precios y stocks en los grandes almacenes o en los supermercados.

ABC DEF GHI APLICACIONES

GESTION ODONTOLOGICA

ESTA aplicación está orientada a los odontólogos, principalmente a los que ejercen su profesión de modo privado o particular.

La aplicación trata de cubrir tres aspectos básicos relativos al ejercicio de esta profesión liberal.

- El primero establece un método práctico y sencillo de reserva horaria. El usuario puede definir libremente la jornada de trabajo, conservando en línea una agenda de hasta 120 días reales de trabajo.
- El segundo proporciona un archivo de historiales de pacientes que puede consultar de forma rápida, sencilla y directa.
- El tercer punto está orientado a la vertiente administrativa; controla los ingresos y gastos del gabinete, proporcionando una información actualizada de la situación económica.

El paquete de aplicación

El paquete de aplicación incluye el manual y tres discos flexibles etiquetados como sigue:

1. Reserva horaria y tratamiento de ficheros activos.
2. Contabilidad de gastos e ingresos.
3. Tratamiento de históricos y utilidades.

Normalmente sólo se utilizará el primero, ya que es con éste con el que se operan las reservas horarias, el historial de tratamiento de los pacientes actuales y la facturación de los servicios profesionales.

Para empezar a explotar la aplicación, es necesario contar con tres disquettes de trabajo:

1. Pacientes activos.
2. Archivos contables.
3. Historial de pacientes (pueden existir de 1 a 10 de estos discos, dependiendo del número de pacientes).

La primera operación será la de definir el horario de trabajo, y a continuación, se pasará a crear el calendario de festividades de un período no inferior a cuatro meses (el sistema supone los sábados y domingos como festivos).

Aplicación: **Gestión odontológica.**
Ordenador: **OSBORNE-1.**
Configuración: **Unidad central con dos floppys de 5 1/4" e impresora.**
Lenguaje: **CIS Cobol.**
Memoria requerida: **64 Kbytes.**
Soporte: **Tres discos flexibles de 5 y 1/4 pulgadas.**
Documentación: **Manual de 51 páginas en castellano.**
Distribuidor: **Investrónica, S. A.**

La aplicación de gestión odontológica está diseñada para ayudar a los profesionales de esta especialidad, proporcionándoles un archivo de historiales, una agenda de reservas y una gestión administrativa.

TAREAS PROPIAS DEL PAQUETE «GESTION ODONTOLOGICA»

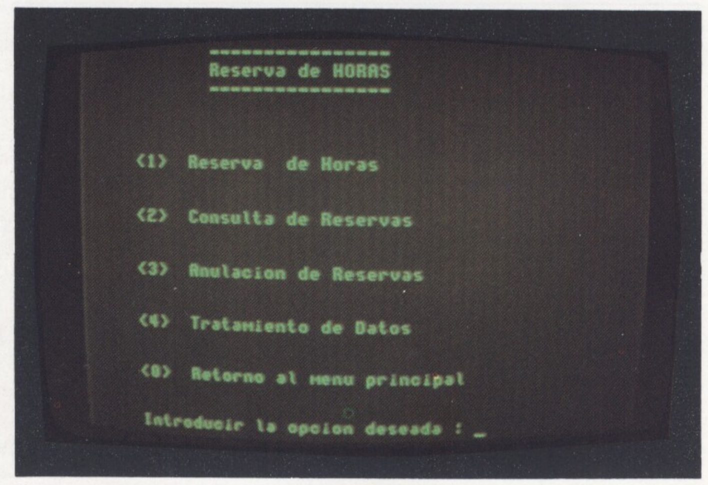
- Reserva horaria: Con una agenda de hasta 120 días reales de trabajo.
- Archivo de historiales: Pacientes activos e historial de los mismos.
- Sección administrativa: Control de la situación económica.

Posibilidades de la zona de la aplicación dedicada al control del trabajo diario.

- Reserva de horario.
- Elaboración de historiales clínicos.
- Elaboración de planes de tratamiento.
- Anotaciones de intervenciones realizadas.
- Archivo del historial de los pacientes que ya han finalizado su tratamiento.
- Extracción de los historiales de pacientes que empiezan un nuevo tratamiento.
- Cobro de cantidades a cuenta de tratamientos completos.
- Facturación de servicios profesionales.
- Consultas al plan de reservas horarias.
- Cancelación de citas ya establecidas.
- Tratamiento de urgencias.
- Pagos de gastos diversos.

ARCHIVOS DE LA APLICACION Y CAPACIDAD DE LOS MISMOS

Archivo	Capacidad
Agenda	120 días (seis meses).
Pacientes activos	200 (5 intervenciones de promedio).
Historial pacientes	400 (por disco).
Contabilidad general	99 cuentas de gastos/ingresos.
Histórico contabilidad	4.000 apuntes contables.



Si se selecciona una fecha, cuyo planning se desea consultar aparecerá en pantalla la distribución de horas y las reservas ya realizadas. Se puede consultar cualquier día de los 120 definidos en el calendario de trabajo.

Una vez dados estos pasos se generarán los días de la agenda, que es rotativa (se va borrando la fecha anterior e incluyendo la actual de forma automática).

Con la aplicación se suministra una codificación de las intervenciones más frecuentes, entre las que se incluyen cuatro especiales: 555, 666, 777 y 999. El último de estos códigos corresponde a «primera visita y reconocimiento», el resto están destinados a aquellas intervenciones en las que sea oportuno añadir una explicación adicional o bien para el caso de intervenciones múltiples.

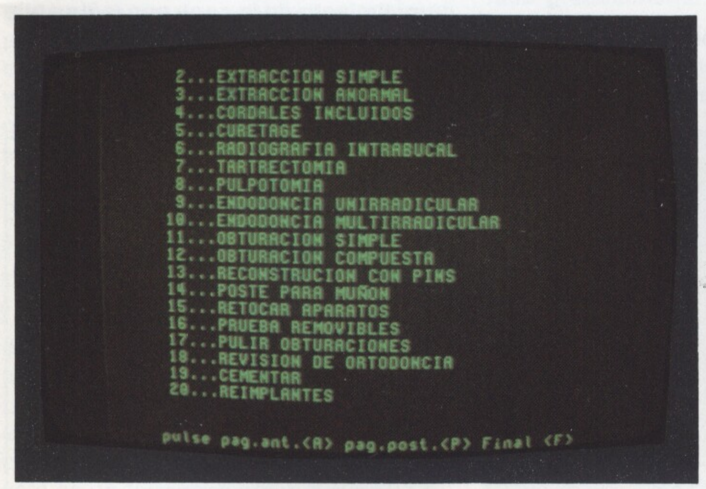
Para la definición del horario hay que precisar la hora de comienzo de trabajo, el intervalo mínimo de reserva (10, 15, 30, 45 ó 60 minutos), el número de intervalos que desea dedicar a urgencias y su duración, etc.

Opciones contables

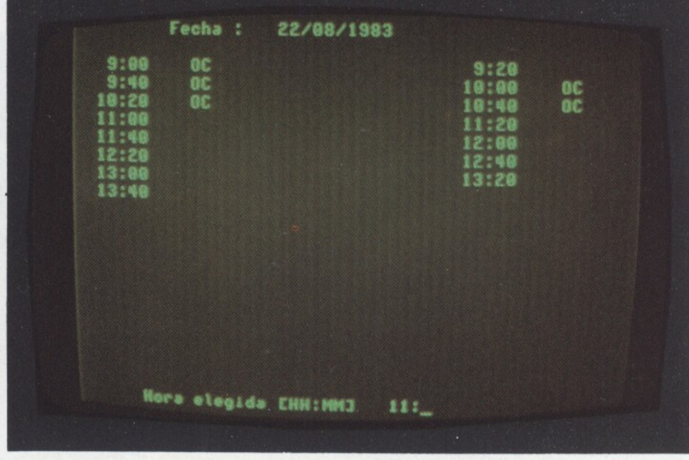
El usuario puede definir hasta 99 cuentas de gastos/ingresos. Cada una de estas cuentas dispondrá de su descripción y saldo inicial (si lo tuviere); en ellas se irán reflejando los distintos movimientos contables que se produzcan.

Las cuentas de pacientes tienen un tratamiento especial y su reflejo en la contabilidad se producirá a través de la opción de facturación, ya que a través de ésta es como se generan los ingresos. La contabilidad está dividida en dos apartados; el primero de ellos de tipo TOTAL y el segundo de tipo ANALITICO. La razón de este último es la de poder llevar un control más estricto de aquellos movimientos que se estime oportuno conocer detalladamente.

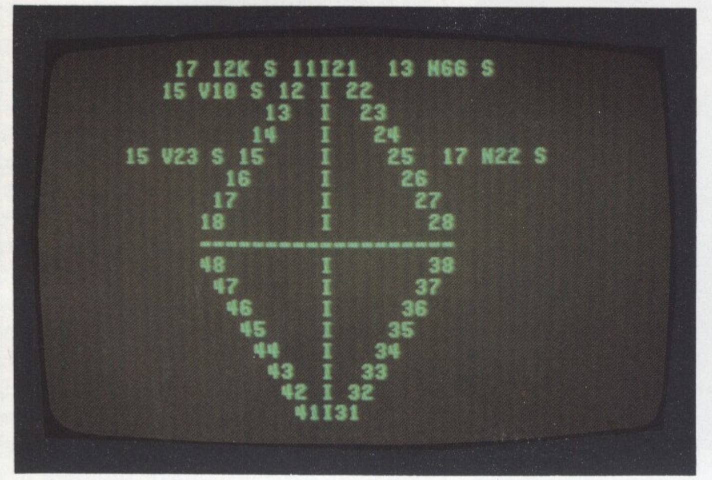
Uno de los capítulos más relevantes es el correspondiente al BALANCE de final de ejercicio. El usuario decide si desea cerrar todas las cuentas, cancelando así todos los movimientos reflejados en las mismas y acumulándolos en los saldos iniciales para el próximo ejercicio, o bien si desea conservar estos movimientos para el siguiente ejercicio.



En la zona de la aplicación destinada al control del trabajo diario existe, entre otras, la posibilidad de anotar las intervenciones realizadas.



Para consultar el plan de trabajo del día, se selecciona la opción número 2 del menú principal activo. A continuación el equipo preguntará si se desea consultar una fecha o si el paciente NN debe venir a consulta.



Sobre el plano dental del paciente se pueden anotar las distintas intervenciones realizadas. Ello facilita enormemente el plan de trabajo ante una nueva visita del paciente.



Además del plano dental adulto se dispone de la posibilidad de comparar con el plano infantil del paciente. Ambos planos pueden verse simultáneamente en pantalla.

PROGRAMA

Título: **Caza espacial**
Ordenador: **Commodore VIC-20**
Memoria requerida: **4 Kbytes**
Lenguaje: **BASIC**

Este programa simula en el VIC-20 la pantalla del «scanner» de un caza espacial. En ella aparece un caza de color azul que se desplaza con movimiento aleatorio hacia cualquier dirección. En cada pasada por el bucle principal se efectúa el desplazamiento del caza enemigo y, a continuación, se realiza una toma de datos (por medio de una instrucción GET) que posibilita el desplazamiento del «caza» propio o la realización de un disparo. El objetivo del juego es abatir la mayor cantidad posible de cazas enemigos y el tanteo está en relación con el tiempo que se haya invertido en conseguirlo. En el ángulo superior derecho de la pantalla aparece un marcador de tiempo descendente que arranca desde la posición de 60 segundos. Si al cabo de este tiempo no se ha dado en el blanco enemigo, el juego finaliza; en el caso contrario, el contador vuelve a la posición inicial (60 segundos) y un nuevo avión enemigo aparece en la pantalla.

Presionando el botón de disparo (tecla«9») surgirán dos rayos de los vértices inferiores de nuestro caza interceptor que confluirán en el centro de la pantalla. Para abatir al enemigo, el disparo debe ser directo, sobre cualquiera de las tres posiciones que ocupa el enemigo (ala izquierda, centro o ala derecha). Para el desplazamiento del caza propio se utilizan las teclas: «5» (movimiento a la izquierda), «6» (movimiento a la derecha), «7» (hacia arriba) y «8» (hacia abajo).

En la programación de aplicaciones surge muy frecuentemente la necesidad de «recordar» una determinada situación o estado, memorizable con el posicionamiento de un solo bit. Esta necesidad se resuelve por medio de las denominadas variables de «switch» (variables «de interruptor»). Algunos lenguajes de alto nivel como el RPG contempla esta necesidad; sin embargo, este no es el caso del BASIC, en el que se utilizan para este cometido las variables numéricas convencionales. Hay que hacer notar, por el contrario, que el uso del evaluador lógico y de la función NOT permiten la rápida consulta de variables en sentencias de decisión IF, IF G THEN o IF NOT G THEN, por ejemplo.

En el programa se emplean siempre IFs exclusivos, en los que el cumplimiento de la condición directa implica el no cumplimiento de la contraria (sólo aplicable a condiciones con dos únicas soluciones), son por lo tanto las sentencias IF de más rápida ejecución.

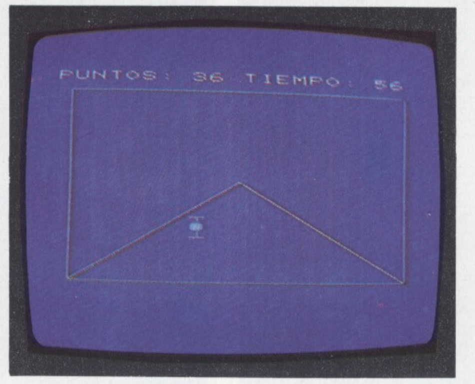
Cuadro de variables

Variable	Función
A	Contador de puntos.
B	Segundos que restan hasta la finalización.
C	Fila de situación del caza.
D	Columna de situación del caza.
E	Switch de posición del caza (horizontal o vertical).
F	Desplazamiento del caza (–1, 0, 1).
G	Switch de caza abatido.
I	Variable de FOR.
J	Variable de FOR.
A$	Cadena de posicionamiento vertical (HOME más 24 CSRs por debajo).
B$	Cadena de borrado (22 SPACES).
A$(0)	Caracteres; caza en posición vertical.
A$(1)	Caracteres; caza en posición horizontal.

```
10 REM L.MARTINEZ
20 POKE36879,110:POKE36878,15:PRINT"E
30 A$="S":FORI=0TO21:A$=A$+"Q":B$=B$+" ":NEXT
40 A$(0)="┬ |Q● |Q┴":A$(1)="├●┤
50 PRINT"↑♥Q]";:FORI=0TO19:PRINT"_";:NEXT
60 PRINT"Q";:FORI=0TO18:PRINT"| |Q";:NEXT
70 PRINT" |";:FORI=0TO19:PRINT"‾||";:NEXT
80 PRINT"O";:FORI=0TO18:PRINT" |O |";:NEXT
90 PRINT"ESPUNTOS:]]]]TIEMPO:":GOSUB480
100 PRINTLEFT$(A$,23)"]SPACE, PARA COMENZAR";
110 GETX$:IFX$<>" "THEN110
120 PRINTLEFT$(A$,23)LEFT$(B$,21);
130 C=3+INT(RND(0)*16+.5):D=1+INT(RND(0)*17+.5)
140 GOSUB490:TI$="000000
150 B=60-VAL(RIGHT$(TI$,2)):GOSUB480
160 IFMID$(TI$,4,1)="1"THENGOSUB510:GOTO410
170 GOSUB510
180 GOSUB560
190 GOSUB510
200 GOSUB590
210 GETX$:IFX$<"5"ORX$>"9"THEN150
220 IFX$="5"THENF=1:GOTO350
230 IFX$="6"THENF=-1:GOTO350
240 IFX$="7"THENF=1:GOTO360
250 IFX$="8"THENF=-1:GOTO360
260 IFPEEK(7932)<>32ORPEEK(7933)<>32THENG=1
270 FORI=9TO0STEP-1:PRINTLEFT$(A$,12+I);
280 PRINTSPC(10-I)"*/"SPC(2*I)"\E"
290 FORJ=250TO248STEP-1:POKE36876,J:NEXT
300 NEXT:POKE36876,0
310 FORI=9TO0STEP-1:PRINTLEFT$(A$,12+I);
320 PRINTSPC(10-I)" "SPC(2*I)" ":NEXT
330 IFGTHEN370
340 GOTO150
350 GOSUB510:GOSUB570:GOTO150
360 GOSUB510:GOSUB600:GOTO150
370 POKE36877,220:FORI=15TO0STEP-1:POKE36878,I
380 FORJ=0TO99:NEXT:NEXT
390 POKE36877,0:POKE36878,15
400 A=A+INT(B/2):GOSUB510:G=0:GOTO130
410 PRINTLEFT$(A$,23)"]]SE ACABO EL TIEMPO";
420 FORI=0TO999:NEXT
430 PRINTLEFT$(A$,23)LEFT$(B$,20);
440 PRINTLEFT$(A$,23)"]OTRO INTENTO ? (S/N)";
450 GETX$:IFX$<>"S"ANDX$<>"N"THEN450
460 IFX$="S"THENA=0:GOTO90
470 END
480 PRINT"S"TAB(7)ATAB(20)" |||"B:RETURN
490 E=INT(RND(0)*3+.5):IFETHENE=1
500 PRINTLEFT$(A$,C)SPC(D)"◣"A$(E)"E":RETURN
510 PRINTLEFT$(A$,C)SPC(D);
520 IFETHENPRINT"   ":GOTO540
530 PRINT" |Q |Q "
540 RETURN
550 F=-1+INT(RND(0)*2+.5):RETURN
560 GOSUB550
570 IFD+F>18ORD+F<1THEN620
580 D=D+F:GOTO620
590 GOSUB550
600 IFC+F>19ORC+F<3THEN620
610 C=C+F
620 GOSUB490:RETURN
```



Una vez cargado el programa en el ordenador, aparece en pantalla un caza de color azul que se desplaza con movimiento aleatorio.



Presionando la tecla 9, surgirán de los vértices inferiores dos rayos de disparo que confluyen en el centro de la pantalla. El caza propio se mueve accionando las teclas 5,6,7 y 8.



EL MUNDO DE LA INFORMATICA

LA OFICINA ELECTRONICA

INTEGRACION podría ser la palabra mágica de la oficina automatizada... o en términos más científicos y a la vez más sugerentes podríamos hablar de la oficina automatizada como de la aplicación del tratamiento electrónico a todos los soportes de información como pueden ser el texto escrito, la voz, la imagen...
La lógica principal de la integración es que las oficinas existen para transferir y transformar información, no para ejecutar procesos como archivar, telefonear, mecanografiar. La automatización de un solo proceso es realmente ventajoso, pero menos efectivo que fijar un objetivo único que ayude al flujo de información general no sólo a determinados segmentos. Desde luego, aunque ya supone una ventaja sustancial el poder acelerar la preparación de documentos, la verdadera recompensa viene, no en la automatización de tareas específicas, sino en la eficacia que supone el correlacionar la automatización de todo el conjunto de actividades.
Existen dos métodos para integrar los sistemas:

1. Aprovechar los procesos existentes y de alguna forma unirlos.

2. Estudiar las necesidades en su conjunto y diseñar un sistema adecuado.
Un punto importante a tener en cuenta es que no todos los dispositivos deben comunicarse entre sí necesariamente; este es un fallo muy general cuando se piensa en la automatización. Por ello es tan importante la etapa inicial de diseño que llevará a definir exactamente «qué debe integrarse».

En definitiva, el objetivo que se debe buscar en una oficina automatizada es el contar con unos sistemas potentes, de utilización fácil y cómoda, que cubran tareas típicas realizadas por secretarias, profesionales y directivos; que ofrezcan posibilidades de crecimiento, compatibilidad y flexibilidad, apoyándose en ordenadores principales y dispositivos especializados para tratamiento de textos, gráficos, comunicaciones, etc.
En la actualidad existe un elevado número de fabricantes que ofrecen distintas soluciones a este planteamiento. Por ejemplo: Wang (Alliance 250), Digital (All-in-1), Tymshare (Augment), Data General (CEO), Interactive Sys. (CCS), Itt-Dial-Com (DAOS), IBM (DISOSS PROFS), Xerox (8000 NS), BBN (INFORMAIL), Datapoint (IEO), HP (Interactive Office), Prime (OAS), Burroughs (OFIS 1), Sperry Corp. (Sperrylink), etc.
El principal criterio para la integración triunfante de un sistema es el de integrar funciones que realmente son necesarias, aunque existen además otros criterios que también deben ser evaluados:

1. Los productos de diversos fabricantes deben de ser capaces de coexistir en un mismo sistema, no se debe sacrificar la funcionalidad superior de un determinado producto por ser de distinto fabricante.

2. La implementación debe ser ejecutada gradualmente, añadiendo nuevas funciones y usuarios según sea necesario, sin que por ello haya ninguna degradación de rendimiento.

3. La funcionalidad del sistema integrado debe ser completamente transparente al usuario.

4. El sistema debe adaptarse a la forma de trabajo del personal de la oficina.

Ninguno de los productos actuales cubre todos los criterios mencionados, aunque, de una u otra forma, la mayor parte tratan de abarcarlos con más o menos éxito. A título de ejemplo, veamos tres de las diversas filosofías que intentan su definitiva implantación:

1. IBM: una filosofía tradicional jerár-



La oficina automatizada es la consecuencia de la aplicación del tratamiento electrónico a todo el volumen de información manipulado dentro de este marco burocrático.

LA OFICINA ELECTRONICA

quica, diseño orientado al ordenador principal.

2. XEROX: con su Ethernet opta por un diseño de Bus Network, pero con una estructura de banda estrecha y asumiendo que algunas de las funciones de comunicaciones, como voz y transmisión de video, van a utilizar otro medio específico.

3. WANG: también opta por un diseño de Bus Network, con la diferencia de ser banda ancha y por lo tanto con capacidad de transmisión de todo tipo.
Uno de los principales problemas que tenemos actualmente es el de evaluar un sistema de oficina automatizada. No hay definiciones estándar, si bien, trataremos de definir un plan orientativo que puede resultar útil como guía y que puede ser ampliado según las propias necesidades.

- *División de comunicaciones*

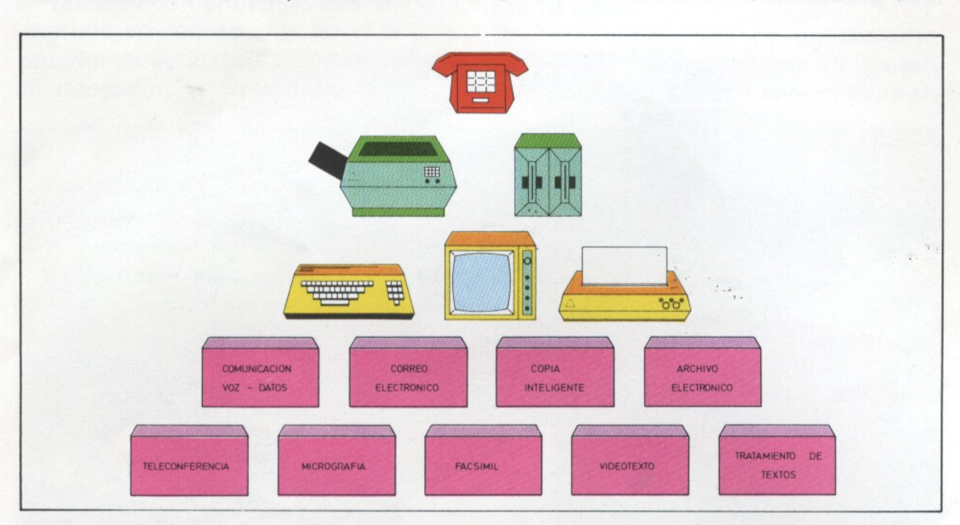
Comunicaciones que pueden ser simultáneas o no-simultáneas (mensaje almacenado), el medio puede ser voz, texto, gráfico o imagen. El «correo electrónico» es una de las opciones más eficaces; su amortización es muy rápida, puesto que minimiza el consumo de tiempo invertido en comunicación interna/externa a través de medios no unificados.

- *División de acceso a la información*

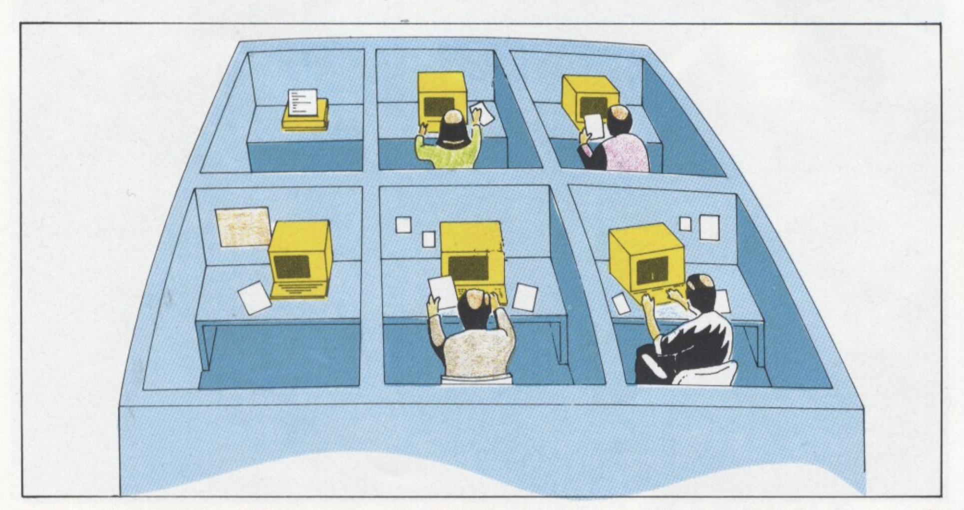
Este área cubre todas las necesidades del usuario en el acceso a información personal o de la compañía. Es importante averiguar cómo se va a integrar la información en otros medios (correo electrónico, etc.), siendo aconsejable la introducción de un lenguaje Query para facilitar la tarea al usuario.

- *División de herramientas analíticas*

Una vez que se ha accedido a la información, muchos sistemas ofrecen al usuario herramientas para manipularla; modelos financieros y ayudas para representaciones gráficas son buenos ejemplos al respecto. Estas facilidades que pueden ser utilizadas directamente por profesionales o dirección, son conocidas como «Sistema de Soporte de Decisión» (SSD). El gran beneficio es el de facilitar al usuario potentes cálculos sin necesidad de recurrir al proceso de datos.



La informática ofrece la posibilidad de correlacionar y automatizar todo el conjunto de tareas específicas propias de la oficina actual, a través de la integración de todas las funciones de transferencia y tratamiento de información.



La implantación de las nuevas técnicas en la oficina va a tener importantes repercusiones y no todas positivas. La automatización aplicada con criterios no idóneos puede dar lugar a una degradación de las relaciones humanas, al estancamiento individualizado del personal y a la pérdida de empleo.

- *División de preparación de textos*

En su nivel más bajo tenemos el procesador de textos. Es importante su integración y funcionalidad en el resto del sistema, así como su utilización por profesionales y directores. Las técnicas de fotocomposición pueden ahorrar espacio e incrementar el atractivo del texto. Fotocopiadoras inteligentes pueden facilitar el problema de la distribución. El principal atractivo proviene del usuario mismo al utilizar el sistema y disminuir esa distancia entre pensamiento y texto impreso.

- *División de herramientas de soporte personal*

Actualmente este área está limitada a procesos estándar como agenda, planificadores y recordatorios. Es natural que sólo estos procesos no justifiquen una oficina automatizada, pero pueden hacer la vida más fácil al usuario y mejorar su opinión del nuevo sistema.

- *División de aplicaciones especiales y programación*

En esta zona se incluyen aplicaciones tales como contabilidad general, de clientes, de proveedores, etc.
La oficina automatizada va a tener repercusiones importantes, podrá generar desempleo inicialmente pero también es cierto que se crearán nuevos puestos y especialidades. Cuando se descubra que el objetivo es simplificar el trabajo y sustituir la rutina por lo creativo, entonces habremos dado un paso decisivo a través de esta importante innovación.